

RECURSOS HÍDRICOS, ÁGUA E SEUS USOS RACIONAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

WATER RESOURCES, WATER AND THEIR RATIONAL USES: A SYSTEMATIC REVIEW.

Suely Marilene da silva¹ -sms27@discente.ifpe.edu.br

RESUMO

A água é essencial para a sobrevivência e manutenção de todos os organismos vivos. Sua importância vai além da atuação como solvente universal e da representação prática da Saúde Única, possuindo impacto direto e indireto na saúde humana, animal e ambiental. Por isso o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão sistemática com o propósito: Promover a conscientização e a adoção de práticas sustentáveis que visem a preservação desse recurso vital. E levantar as seguintes questões: Existe um consumo consciente em relação ao consumo de água? Como estar sendo distribuído nas águas nas regiões Nordeste? Quais são as políticas públicas utilizadas no desperdício da água? Como combater o desperdício da água na região Nordeste? Água para sobrevivência humana? A busca das informações científicas foram feitas nas bases Scopus, Web of Science e Scielo. Os resultados dessa pesquisa resultaram em 05 estudos que atendiam total ou parcialmente as perguntas da pesquisa. A análise dos textos demonstrou que a base conceitual desse tema ainda é desenvolvida, as pesquisas discutem sua relevância e a necessidade de políticas públicas que garantam segurança hídrica, através de mecanismos que viabilizem acesso equânime dos recursos hídricos em quantidade e qualidade, para atender demandas hídricas das atividades agrícolas e as demandas associadas a seu uso.

Palavras-chaves: Água; Consumo; Recursos Hídricos; Uso Racional; Desperdícios.

1. INTRODUÇÃO

A mudança climática é tangível e já afeta a disponibilidade, a quantidade e a qualidade de recursos ambientais para a humanidade. Neste cenário, as mudanças hidrológicas aumentam os desafios da gestão de recursos hídricos (UNESCO, 2020).

A UNESCO (2020), enfatiza que a gestão hídrica deve ser integrada, envolvendo as partes interessadas na sociedade, economia e meio ambiente. O planejamento integrado é direcionado para a otimização dos recursos e com o objetivo tornar o sistema hídrico mais resiliente e colaborativo. (BORGES, 2021; DELOZIER, BURBACH, 2021).

A degradação dos recursos hídricos, especialmente devido a influência antrópica (GROTT et al., 2018), ressalta a urgência de aprimoramento na gestão das águas, que envolve o reconhecimento, a quantificação e incorporação da importância da água quanto recurso (SILVA, et al., 2019).



A importância da água é discutida em organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Mundial de Saúde (OMS). Quando consideramos o percentual de água doce disponível no mundo, o aumento da população, maiores adensamentos em centros urbanos, consequentemente está aumentando a demanda por recursos hídricos. A obtenção de uma distribuição de água tornou-se uma problemática de complexa resolução (PEREIRA et al., 2020).

Existem algumas acepções na literatura acerca dos termos “água” e “recursos hídricos”. A água é caracterizada como elemento natural, não levando em consideração qualquer valoração acerca de seu uso. Enquanto os recursos hídricos constituem-se em elemento dotado de valor econômico relacionado a sua potencial utilização (SILVA FILHO, 2021).

Nesse sentido, a educação ambiental é um processo de aprendizagem que aumenta o conhecimento e o cuidado das pessoas sobre o meio ambiente e os desafios a ele associados, desenvolvendo habilidades necessárias, expertise para tratar dos desafios e fomentando atitudes, motivações e comprometimentos para a ação de forma responsável. Para tal, há um consenso de que a educação ambiental (EA) é uma estratégia eficaz para a emergência de uma nova consciência, pautada nas necessidades ambientais.

Em função dessas lacunas, apresentamos aqui uma revisão sistemática com o propósito de levantar as seguintes questões: Existe um consumo consciente de água? Como estar sendo distribuída a água na região Nordeste? Quais são as políticas públicas utilizadas no desperdício da água? Como combater o desperdício da água na região nordeste? Água para sobrevivência humana?

Para tanto esse ensaio é composto por quatro seções, incluindo esta introdução, a seção de métodos com os detalhes do protocolo de revisão sistemática adotado, a seção de resultados e discussão, subdividido em subtópicos para cada uma das perguntas norteadoras da revisão sistemática e o tópico final de conclusões sobre os textos analisados.

2. Procedimentos Metodológicos

Este estudo foi conduzido com a utilização do software Parsifal, o qual incorpora o método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sugerido por Kitchenham e



Charters (2007). De acordo com os autores, o processo para realizar uma revisão sistemática consiste em planejar, conduzir e relatar a revisão. Essas etapas podem parecer sequenciais, contudo, é importante ressaltar que os roteiros de revisões sistemáticas apresentam uma natureza iterativa ao longo da análise.

A revisão da literatura é o início da construção do conhecimento científico, pois é através desse processo que são elaboradas novas teorias, são identificadas lacunas e oportunidades para pesquisas num assunto específico (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

Na sequência, são apresentadas as etapas mencionadas, bem como a descrição do processo realizado para esta revisão. O método utilizado nesta pesquisa foi baseado em uma revisão sistemática, a partir da elaboração de perguntas, bem como do uso do anagrama PICOC (Population Intervention Comparison Outcome Contexto); Utilizamos a elicit.com e requalify, chatgpt para um refinamento dos artigos pesquisados.

2.1-Planejamento

Nesta abordagem, a etapa de planejamento se divide em três práticas principais: Elaboração do protocolo; Elaboração da lista de verificação (checklist) para a avaliação da qualidade e Elaboração do formulário de extração de dados.

Nesse sentido, esta pesquisa possui cinco perguntas norteadoras: Existe um consumo consciente de água? Como estar sendo distribuído nas águas nas regiões Nordeste? Quais são as políticas públicas utilizadas no desperdício da água? Como combater o desperdício da água na região Nordeste? Água para sobrevivência humana?

Ademais, foi feito isso, partiu-se para a seleção dos artigos junto das bases de dados que nesta pesquisa são: Scopus, Web of Science e Scielo.

No me	URL	Qu anti dad e
Sc op us	https://www-scopus.ez360.periodicos.capes.gov.br/results/results.uri?sort=plf-f&src=s&sid=eb683336db11b35561bc67cbe5fe2b83&sot=a&sdt=cl&sl=76&s=TÍTULO-ABS-KEY%28%22racional+ usar%22%29+OR+%28+%22educa	71



We b of Sci enc e	https://www-webofscience.ez360.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/summary/f3c41175-1e0c-4133-b12c-bc26bfe45b73-d8f8ac85/relevance/1	2
Sci elo	https://search.scielo.org/?q=%28ab%3A%28desperdicio%29%29&lang=pt&count=15&from=0&output=site&sort=&format=summary&fb=&page=1&q=%28ab%3A%28agua+tratada%29%29&lang=pt&page=1	15
Total		88

Fonte: Aluna, 2024

Após a obtenção dos dados, os trabalhos foram analisados com o auxílio do Parsifal (Perform Systematic Literature Reviews) e planilhas eletrônicas contidas no software Excel (MICROSOFT OFFICE, 2010).

Foi realizada ainda a pesquisa na base Scielo (tanto com os termos em português quanto em inglês), porém, houve o retorno de (88) oitenta e oito resultados. A escolha por essas bases se deu em função da temática multidisciplinar do tema e da abrangência dessas bases de dados. Para as etapas três e quatro foram escolhidas as palavras-chave: “Uso Racional”, AND “Práticas Educacionais” AND “Desperdícios”; AND “Consequências”; AND “Água”. Os quais estão presentes no título, no resumo ou nas palavras-chave.

Nesse sentido, as palavras-chave foram utilizadas com o caractere booleano “OR”, de forma a ampliar a pesquisa para materiais bibliográficos que contivessem uma expressão ou a outra.

O processo de revisão de literatura demanda uma síntese dos tópicos e conhecimentos abordados nos estudos, a fim de permitir a compreensão sobre o conhecimento. A revisão da literatura é o início da construção do conhecimento científico, pois é através desse processo que são elaboradas novas teorias, são identificadas lacunas e oportunidades para pesquisas num assunto específico (Botelho; Cunha; Macedo, 2011).

O estudo foi feito a partir do levantamento de dados realizados no espaço temporal entre 2012 e 2023 (11 anos), visando analisar pesquisas mais recentes e eliminar estudos já ultrapassados.

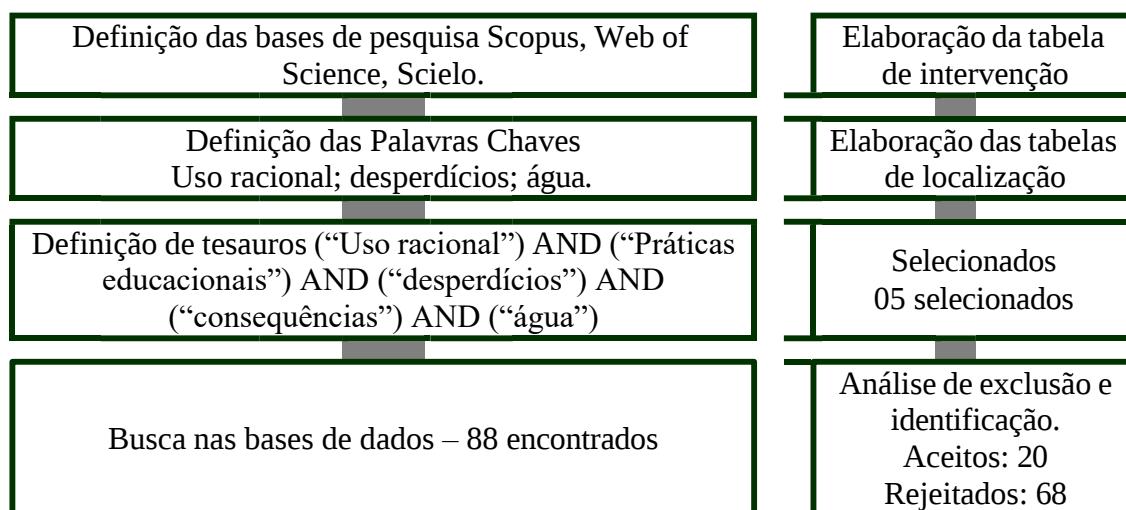


Além dos critérios de seleção utilizados nas bases de dados, elaborou-se também os critérios de inclusão e de exclusão para a seleção da literatura relevante sobre o tema. Os critérios de inclusão são: água e usos racional. Já os critérios de exclusão são: Educação positiva; alimentos e focos diferentes.

Nessa etapa foram encontrados (88) oitenta e oito registros de diferentes naturezas. Nessa etapa foram excluídos (68) sessenta e oitos estudos, restando apenas (20) vinte estudos dos quais ficaram apenas (05) cinco selecionados. Logo depois foram selecionados os materiais a serem incluídos e excluídos com auxílio das funcionalidades do software e seguindo os seguintes critérios de exclusão: Educação Positiva; Alimentos; Foco diferente.

Na Figura 1 é apresentado o prisma dos passos metodológicos adotados.

Fluxograma



Fonte: Elaborada pelos autora,2024.

3. RESULTADOS E DISCURSÕES

A análise das obras incluídas nesta revisão permitiu a obtenção de um panorama descritivo das publicações mais relevantes indexadas às bases de dados WEB OF SCIENCE, SCIELO e SCOPUS.

Na Figura 1, são apresentadas informações gerais sobre os estudos incluídos na análise.

Figura 1: Quantitativo de trabalhos por ano





Fonte: Elaborada pela autora, 2024

A maior parte da literatura sobre recursos hídricos e uso da água está disponível na Scopus. Isso pode indicar que muitos dos estudos mais recentes e relevantes estão sendo indexados nesta base de dados. Scopus é conhecida por seu extenso índice de periódicos e conferências, tornando-se uma boa fonte para pesquisa atual e diversificada nessa área. Esta revisão sistemática analisou artigos de diferentes regiões do Brasil.

Uma parte menor dos artigos está publicada na SCIELO. Isso sugere que há uma quantidade considerável de pesquisa na região da América Latina e países lusófonos que aborda recursos hídricos e uso da água, mas não tanto quanto na Scopus. SCIELO é uma boa fonte para acessar pesquisa relevante de uma perspectiva regional.

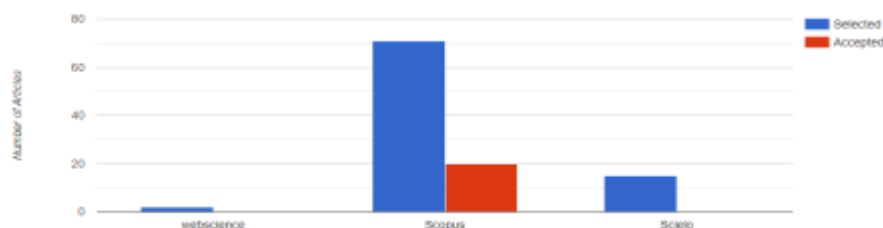
A presença de artigos sobre esse tópico na Web of Science é relativamente baixa. Isso pode indicar que a base de dados tem uma menor cobertura de artigos sobre recursos hídricos e uso da água comparado com a Scopus. A WEB OF SCIENCE também é uma base de dados robusta, mas pode ter uma seleção diferente de periódicos e fontes.

A presença de artigos sobre esse tópico na WEB OF SCIENCE é relativamente baixa. Isso pode indicar que a base de dados tem uma menor cobertura de artigos sobre recursos hídricos e uso da água comparado com a Scopus. A WEB OF SCIENCE também é uma base de dados robusta, mas pode ter uma seleção diferente de periódicos e fontes.

Figura 2: artigos aceitos por fontes



Artigos Aceitos por Fonte



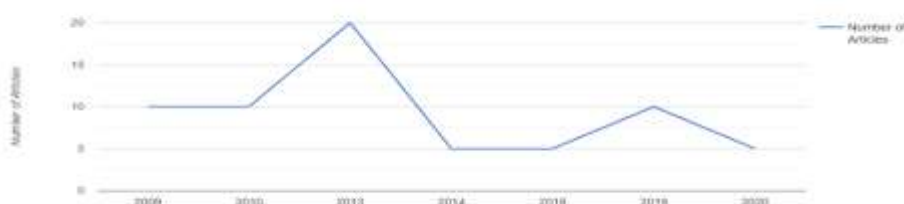
Fonte: Elaborada autora, 2024

Nesse sentido a cobertura mais abrangente e atualizada de pesquisas sobre recursos hídricos e uso da água, a Scopus seria a base de dados mais recomendada. Scielo pode oferecer uma perspectiva regional importante, enquanto a Web of Science pode complementar com algumas fontes adicionais, mas com menor representação nesse tópico específico.

Essa distribuição sugere que, para uma cobertura mais abrangente e atualizada de pesquisas sobre recursos hídricos e uso da água, a Scopus seria a base de dados mais recomendada. Scielo pode oferecer uma perspectiva regional importante, enquanto a Web of Science pode complementar com algumas fontes adicionais, mas com menor representação nesse tópico específico.

Figura 3: Número de Artigos (Após seleção de estudos e avaliação de qualidade)

Artigos Finais por Ano (Após seleção de estudos e avaliação de qualidade)



Fonte: autora, 2024

Foram relacionados os trabalhos por ano. Observa-se que o ano que aconteceram mais publicações sobre o tema foi 2013. Em 2009 e 2020 também houve uma quantidade relevante de publicações. Entre os anos de 2014 até 2020 apenas foram publicados (05) cinco trabalhos houve um acréscimo de trabalhos publicados somente no ano de 2019 há um avanço, pois em nesse ano (10) artigos são publicados. Em 2020



a uma queda de publicações de trabalhos voltadas para pesquisa em recursos Hídricos e uso de água.

3.1- Os conceitos chaves sobre os Recursos Hídricos e o uso racional das águas.

Ao analisar os (05) cinco artigos demonstraram que o tema tem bastante relevância. Em relação aos textos selecionados encontramos correlações, para atender as questões elaboradas no escopo dessa revisão.

Dessa forma, ao longo desta seção, está apresentada a compilação e análise dos dados, de modo a responder as cinco questões norteadoras da RSL.: Existe um consumo consciente de água? Como estar sendo distribuídas a água nas regiões nordeste? Quais são as políticas públicas utilizadas no desperdício da água? Como combater o desperdício da água na região nordeste? Água para sobrevivência humana?

O ponto fundamental, da primeira questão é: Existe um consumo consciente de água? Nos contextos apresentados nos artigos e com base na extração dos dados da amostra de artigos revisados, identificou-se que esses estudos começaram a se desenvolver na última década e ganharam maior proporção a partir de 2013, a conscientização sobre a água pode estar implícita na prática do sistema de irrigação no Brasil.

O Brasil é o país mais rico em água potável, com 8% das reservas mundiais, concentrando 18% do potencial de água de superfície do planeta (Maia Neto, 2020)

Cerca de $\frac{3}{4}$ da superfície mundial é ocupada por água podendo este, em virtude disso, ser denominado Planeta Água. No entanto, apenas um quantitativo muito pequeno desse montante está disponível para o consumo da população, distribuída de forma irregular, tendo em vista as desproporcionalidades de clima e relevo dentre regiões e continentes (BRASIL, 2022).

Segundo Moraes & Jordão (2022) explicam que a população mundial vem duplicando o consumo de água, mesmo sabendo que de sua existente no planeta, 97% são salgadas (mares e oceanos), e que 2% formam geleiras inacessíveis, restando apenas 1% de água doce, armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos, distribuídos desigualmente na superfície terrestre.



De acordo com os resultados levantados pela ANA (2021), a irrigação é a atividade responsável por retirar um total de 49,8% de água das bacias hidrográficas, e seu consumo corresponde a 66,1%.

Em relação a segunda questão, como estar sendo distribuídas a água nas regiões nordeste? O consumo consciente de água no Nordeste do Brasil tem se tornado uma prática cada vez mais necessária, dado o histórico de escassez hídrica na região.

Segundo Allen et al. (1998), a água presente no solo, junto a nutrientes, é absorvida pelas plantas através das raízes e, sob a forma de xilema, transportada para as estruturas periféricas. Para Sinha (2004) e Lazzara e Rana (2010) afirmam que mais de 99% da água absorvida pelas plantas é perdida para atmosfera na forma de transpiração.

Para Tundisi (2021, p. 86) “O crescimento da população urbana no Brasil promoveu um aumento considerável nas demandas hídricas, associado à expansão urbana, degradação dos mananciais, contaminação e poluição”. A nível mundial, a agricultura consome cerca de 69% de toda a água derivada das fontes (rios, lagos e aquíferos subterrâneos) e os outros 31% são consumidos pelas indústrias e uso doméstico (Christofidis, 2020).

Essa relação a distribuição de água na região nordeste é a segunda no ranking das regiões que sofrem com perda de água, 45,98% do total de água distribuída é perdida ao longo do caminho de abastecimento, no Estado de Pernambuco isso é ainda mais grave, 50,9% da água tratada se perde na distribuição, além disso, o Estado possui o maior índice de captação de água salobra (mais sais dissolvidos na água e considera-se imprópria para consumo) (Eos, 2021).

A demanda por uso da água no Brasil é crescente, com aumento de aproximadamente 80% no total retirado de água nas últimas duas décadas. A previsão é de que, até 2030, a retirada aumente 30% (ANA, 2020).

O Nordeste é a segunda região mais populosa do Brasil, embora disponha do menor potencial de recursos hídricos. No entanto, a chuva é o elemento do clima de maior variabilidade espacial nesta região.





subterrâneas, causando escassez de água no ecossistema e poluição excessiva (Sabia et al., 2023).

Por último, Água para sobrevivência humana? A água para sobrevivência é um fator crucial. O fornecimento adequado de água é essencial para a sobrevivência e o crescimento saudável das plantas, e diferentes regimes de irrigação podem influenciar a disponibilidade de água para as plantas.

Segundo Tundisi (2006), o desenvolvimento econômico e a complexidade da organização das sociedades humanas produziram inúmeras alterações no ciclo hidrológico e na qualidade da água, a qual é afetada até mesmo pelas atividades de cunho religioso.

Entretanto, o acesso à água tem sintonia estreita com os direitos fundamentais, como a vida, a saúde e a dignidade da pessoa humana; desse modo, assume também contorno de direito fundamental, residindo no direito de utilização da água em quantidade e qualidade adequadas. (Viegas, 2018, p. 24-25).

Ayars, Fulton e Taylor (2019) afirmam que o potencial de economia de água por esse sistema é significativo e sua adoção será promovida se houver incentivos financeiros. Ainda que a agricultura irrigada seja, geralmente, associada a um elevado nível tecnológico é consenso que a irrigação no Brasil ainda é praticada de forma inadequada, com grande desperdício de água (Mantovani; Bernardo; Palaretti, 2019).

De acordo com Christofidis (2020), estima-se que, de toda a água captada para fins de irrigação, não mais que 50% sejam efetivamente utilizados pelas plantas. Isto reflete uma grande preocupação quanto ao uso eficiente da água na agricultura irrigada.

A Agenda 21 que, dentre vários objetivos, possui como finalidade o desenvolvimento sustentável. Seu capítulo 18 é voltado exclusivamente para a gestão dos recursos hídricos, corroborando a importância da água, bem como trata dos impactos das mudanças climáticas na disponibilidade da água para as pessoas. É preciso haver uma atuação do governo de cada país para que realize as devidas políticas públicas para o manejo adequado dos recursos hídricos (ONU, 1992)

Portanto, entre as práticas que mais consomem água, somente a agricultura é responsável por cerca de 70% de toda a água consumida no mundo. Nos países



desenvolvidos, essa proporção diminui bastante, já nos países subdesenvolvidos ela chega a ultrapassar os 80%, haja vista que quase todos esses países não apresentam grandes índices de industrialização. No Brasil, a agropecuária é responsável por 72% de toda a água consumida no país.

Outro aspecto que chama atenção é que dentre os 88 artigos encontrados e analisados, 15 foram publicados em revistas dedicadas a temas de Recursos Hídricos. Outros 71 publicados em revistas no site do Scopus, e outros 03 publicados em revistas de tecnologia. Entretanto, apenas (05) cinco artigos foram selecionados e passaram pelo critério de peso.

4. CONCLUSÕES

Os resultados dessa revisão sistemática da literatura sobre os recursos hídricos e seu uso racional nos permitiu demonstrar que há uma preocupação sobre o quanto realmente a água é importante para o meio social, econômico para agricultura e sociedade.

Os resultados dessa revisão sistemática da literatura sobre Recursos Hídricos e seu uso racional da água percebemos que a irrigação é caracterizada como uma das maiores consumidoras do uso da água.

Dentre os trabalhos selecionados para a elaboração da presente pesquisa, concluiu-se que os principais para ser analisados para avaliar acerca dos recursos hídricos e uso racional é notório que apesar de existirem inúmeras dificuldades que envolvem o gerenciamento dos recursos hídricos e seus usos racional existe uma certa preocupação por ser um recursos escassos devidos as mudanças climáticas tem contribuído para o uso racional da água na agricultura.

Por fim, identificou-se, com a revisão sistemática dos (05) cinco artigos pesquisas elencadas, que em pesquisas futuras, os recursos hídricos utilizados na agricultura podem vir a ser melhor explorado em futuras análises.

REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada**. 2ª Edição. 2021

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2021.



AYARS, J.E.; FULTON, A; TAYLOR, B. **Subsurface drip irrigation in California - Here to stay?** Agricultural Water Management, v. 157, p. 39-47, 2019.

ALMEIDA, H. A. de, FREITAS, R. C., SILVA, L. **Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba através da técnica dos quantis.** Revista de Geografia (UFPE), v. 30, n. 1, p. 217-232, 2020.

BRASIL. (1997). Lei nº 9.433/1997- institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras resoluções.

EOS, 2021: <https://www.eosconsultores.com.br/saneamento-basico-no-nordeste/>

GOMES, M. A. F. **ÁGUA: Sem Ela Seremos o Planeta Marte De Amanhã**, 2021.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.** Rev Saúde Pública, v.36, N.3, 370-4, 2022.

KOBIYAMA. M; MOTA. A.M. CORSEUIL. C.W. **Recursos hídricos e saneamento** – Curitiba: Ed. Organic Trading, 2018.

ONU - **Organização das Nações Unidas.** Agenda 21. 1992. Disponível em: . Acesso em: 04 abr. 2018.

TUNDISI, José Galizia. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez.** São Paulo: oficina de Textos. 2021.

